

- 1 -

Procédé de fabrication de pièces en matière synthétique à
 section annulaire creuse et pièce ainsi obtenue

La présente invention concerne le domaine de la réalisation de
 pièces creuses en matière synthétique, par injection, en particulier de roues,
 de volants et de toutes autres pièces creuses formant un anneau circulaire ou
 non, et a pour objet un procédé de fabrication d'une telle pièce annulaire de
 5 section creuse.

L'invention a également pour objet une pièce annulaire de
 section creuse obtenue par mise en œuvre de ce procédé.

La réalisation de ce type de pièce répond à un cahier des
 charges technique prenant en considération les efforts auxquels la pièce doit
 10 pouvoir résister, ainsi que les critères esthétiques qu'elle doit respecter.
 Ainsi, pour répondre à un besoin de solidité, il est généralement prévu de
 réaliser une zone de forte section, qui peut ensuite être recouverte d'une
 matière molle destinée à amortir les chocs et donc les bruits. La réalisation
 d'une pièce de forte section épaisse impose, cependant, la fabrication de
 15 deux demi-coquilles qui sont assemblées ultérieurement entre elles par
 soudage ou par collage.

La fabrication de pièces en matière synthétique à paroi épaisse
 ou très épaisse présente, toutefois, de nombreux inconvénients dus à la
 particularité qu'une matière synthétique présente une mauvaise conductivité
 20 thermique, de sorte que les pièces obtenues sont très difficiles à refroidir sur
 des épaisseurs importantes. Ceci ressort de l'équation ci-après permettant de
 déterminer le temps t nécessaire pour qu'une pièce soit éjectée à une
 température moyenne T_d :

$$25 \quad t = \frac{S^2}{\alpha \cdot \pi} \cdot \left[\ln \left(\frac{4}{\pi} \cdot \frac{T_i - T_m}{T_d - T_m} \right) \right]$$

dans laquelle :

s = épaisseur de la pièce

$$30 \quad \alpha = \frac{\lambda}{C_p \cdot \rho}$$

λ = conductivité thermique

C_p = chaleur spécifique

BEST AVAILABLE COPY

- 2 -

ρ = masse volumique

T_i = température d'injection

T_m = température de paroi

T_d = température de démoulage

5 En vue d'obtenir des temps de cycle économiquement rentables, une pièce en matière synthétique doit donc présenter une épaisseur de paroi la plus fine possible. Ainsi, par exemple, la réalisation d'une pièce annulaire de forte section n'est pas économiquement réaliste.

10 En conséquence, dans des cas où une certaine esthétique doit être préservée, il a du être fait appel à des procédés de fabrication différents présentant chacun des avantages et des inconvénients propres.

 A titre d'exemple, les roues creuses de tricycles d'enfants sont généralement réalisées selon une technique de roto-moulage consistant à introduire une poudre de polymère dans un moule froid qui est ensuite mis
15 en rotation et chauffé. Il en résulte un écoulement de la matière fondue le long de la paroi du moule de manière à former une pièce complète. Cependant, une telle fabrication entraîne nécessairement, sur la pièce obtenue, la subsistance d'un petit trou correspondant à l'orifice d'introduction de poudre de polymère dans le moule. Une telle existence
20 d'un orifice est inacceptable dans le cas de certaines applications.

 Il existe encore d'autres techniques de fabrication de roues, à savoir, par exemple pour les roues de poubelles, qui sont réalisées par moulage dans un même moule de deux demi-coquilles, qui sont assemblées ensuite par soudage, par friction ou par vibrations. Un tel procédé de
25 fabrication est à l'origine peu onéreux, à savoir, en ce qui concerne le moulage des deux demi-coquilles, mais l'étape de soudage consécutive grève considérablement le prix de revient de telles roues.

 Par ailleurs, la réalisation de pièces annulaires de forte section présentant un anneau complètement creux sur toute sa circonférence risque
30 d'avoir pour conséquence des déformations inacceptables de cet anneau.

 On connaît également pour JP-A-2002 018906 différents procédés d'injection de gaz, qui sont uniquement applicables à la fabrication de roues de faible diamètre.

35 Une différence fondamentale entre les procédés décrits dans ce document et le procédé conforme à la présente invention réside dans l'utilisation des rayons des pièces à réaliser pour amener le fluide, tel que du gaz, dans la bande de roulement.

- 3 -

Cependant, dans ces modes de réalisation, l'amenée du fluide, tel que du gaz, est effectuée par des moyens complexes à différents endroits de la jante.

5 La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients en proposant un procédé de fabrication de roues, de volants et de toutes autres pièces annulaires, dont l'épaisseur de paroi de la partie annulaire est relativement faible, cette fabrication étant réalisée en une seule opération de moulage.

10 A cet effet, le procédé de fabrication de pièces en matière synthétique à section annulaire creuse, réalisées par une injection préalable de matière synthétique fondue dans un moule, suivie par l'injection d'un fluide sous pression destiné à repousser la matière fondue contre les parois du moule, tout en terminant le remplissage de l'empreinte, est caractérisé en ce qu'il consiste essentiellement à réaliser l'injection de matière synthétique
15 fondue, au niveau du nez ou moyeu, par l'intermédiaire d'un orifice prévu à cet effet dans le moule et en ce que l'injection d'un fluide est réalisée, à proximité du nez ou moyeu, à travers au moins un orifice prévu dans le noyau permettant la réalisation de la zone de guidage de l'axe de rotation.

20 L'invention a également pour objet une pièce de section annulaire creuse en matière synthétique caractérisée en ce qu'elle est monobloc et présente une épaisseur de paroi de la section annulaire creuse constante et faible.

25 L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à un mode de réalisation préféré, donné à titre d'exemple non limitatif, et expliqué avec référence au dessin schématique annexé, dans lequel :

la figure 1 est une vue en élévation latérale et partiellement en coupe d'une pièce de section annulaire creuse en matière synthétique obtenue par mise en œuvre du procédé conforme à l'invention, et

30 la figure 2 est une vue en coupe suivant A-A de la figure 1.

Conformément à l'invention et comme le montrent plus particulièrement, à titre d'exemple, les figures 1 et 2 du dessin annexé, le procédé de fabrication de pièces en matière synthétique à section annulaire creuse, réalisées par une injection préalable de matière synthétique fondue
35 dans un moule, suivie par l'injection d'un fluide sous pression destiné à repousser la matière fondue contre les parois du moule, tout en terminant le remplissage de l'empreinte, est caractérisé en ce qu'il consiste

- 4 -

essentiellement à réaliser l'injection de matière synthétique fondue, au niveau du nez ou moyeu 3, par l'intermédiaire d'un orifice prévu à cet effet dans le moule et en ce que l'injection d'un fluide est réalisée, à proximité du nez ou moyeu 3, à travers au moins un orifice prévu dans le noyau permettant la réalisation de la zone de guidage 10 de l'axe de rotation.

Ainsi, il est possible de réaliser une pièce 1 comportant une section annulaire creuse 2 reliée au moyeu ou nez 3 par un ou plusieurs rayons ou nervures 4 disposés à intervalles réguliers et intégrés ou non dans un voile 5.

De préférence, l'injection de fluide est effectuée à travers le noyau permettant la réalisation de la zone de guidage 10 de l'axe de rotation, le fluide se répartissant de façon équitable dans chacune des directions préférentielles déterminées par les nervures ou rayons 4.

A cet effet, la pièce 1 est pourvue de nervures ou rayons 4 de liaison du nez ou moyeu 3 à la section annulaire 2 disposés à intervalles réguliers ou non.

Les bulles formées par l'injection de fluide à partir du noyau réalisent ainsi une application intime de la matière synthétique contre les parois correspondantes du moule, à savoir celles délimitant les nervures ou rayons 4 et la section annulaire creuse 2, ces bulles s'expansant de manière parfaitement équilibrée dans la partie du moule correspondant à la section annulaire creuse 2 en formant, entre deux bulles émanant de deux nervures ou rayons 4 différents, une paroi de séparation 7 (figure 1). En effet, il convient de rappeler que théoriquement deux bulles ne peuvent se perforer, de sorte qu'il se forme obligatoirement entre deux bulles déformant une matière visqueuse une paroi ou un matelas de matière déterminant les parois de séparation 7 qui constituent un genre de nervures de renforcement transversales à l'intérieur de la section annulaire creuse 2. En pratique, il est tout à fait possible d'obtenir une bulle unique par interpénétration d'une bulle dans l'autre. Après solidification de la matière synthétique constituant la pièce 1, sous forme d'une roue, d'un volant ou de toute autre pièce de ce type, la pression du fluide est coupée et la conduite reliée au noyau d'injection est vidée, de sorte que le fluide est évacué de la pièce 1 en ne laissant subsister dans cette dernière que les veines formées dans la matière la constituant.

Il est également envisageable, dans le cas de réalisation de pièces 1, comportant un voile 5, de délimiter dans ce voile 5, à intervalles

- 5 -

réguliers, un certain nombre de poches de fluide au moyen du noyau d'injection formant la zone de guidage 10 de l'axe de rotation et donc reliées à cette dernière. Ce mode de réalisation n'est pas représenté en détail dans les figures 1 et 2.

5 Le procédé de fabrication conforme à l'invention permet donc, par un dosage approprié de l'injection de matière synthétique et par l'injection de fluide par l'intermédiaire du noyau d'injection, de réaliser des épaisseurs de parois des nervures ou rayons et de la section annulaire creuse relativement faibles, tout en assurant une bonne rigidité de cette dernière,
10 c'est-à-dire en évitant sa déformation sous charge. Ainsi, à titre d'exemple, une pièce d'un diamètre de 250 mm comportant une section annulaire creuse d'une hauteur comprise entre 18 mm et 24 mm présentera un voile d'une épaisseur de 3 mm et des nervures d'une largeur de l'ordre de 12 mm, alors que l'épaisseur de paroi de la section annulaire creuse sera de l'ordre de 3 à
15 5 mm.

Bien entendu, le nombre de rayons ou nervures 4 prévues dans le voile 5 et formant un support de rigidification dudit voile 5, ainsi que l'épaisseur de ce dernier sont fonction des dimensions extérieures de la pièce et de l'épaisseur souhaitée de la section annulaire creuse. De
20 préférence, les nervures 4 présentent une section circulaire et forment ainsi un renfort mécaniquement très solide.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la pièce en matière synthétique ainsi obtenue est pourvue, par surmoulage, d'une bande de revêtement 8 en une matière synthétique molle, telle qu'un caoutchouc synthétique ou toute autre matière pouvant remplir le même office, à savoir
25 former une bande de roulement dans le cas d'une roue, de manière à amortir les chocs et bruits liés au roulement de la pièce sur un support ou bien, dans le cas d'un volant, assurer un confort de préhension par l'utilisation d'une matière agréable au toucher. Dans le cas de la roue, l'épaisseur de cette
30 bande de revêtement 8 est comprise entre 3 mm et 5 mm. Dans le cas d'un volant, elle peut être réduite.

L'invention a également pour objet une pièce en matière synthétique de section annulaire creuse, qui est caractérisée en ce qu'elle est monobloc et présente une section annulaire creuse 2 munie de sections
35 creuses délimitées par des parois transversales 7, ces sections creuses étant reliées chacune à une section creuse correspondante délimitée dans une nervure ou un rayon 4 et/ou dans un voile 5.

- 6 -

Selon une caractéristique de l'invention, la pièce 1 peut être munie, sur au moins un côté de son moyeu ou nez 3 d'un moyen 9 de guidage et d'encliquetage sur un support. Ce moyen 9 peut être sous forme d'un plot encliqueté dans un orifice 11 prévu à cet effet dans le moyeu ou nez 3. Il est ainsi possible de réaliser le positionnement axial de la pièce 1 suivant son axe. Le moyeu ou nez 3 est ainsi retenu en translation et simultanément guidé en rotation.

La pièce 1 conforme à l'invention est plus particulièrement destinée à équiper des matériels déplaçables tels que des conteneurs urbains, des chariots de manutention, ainsi que des petits appareils d'entretien comme des tondeuses à gazon ou encore des roues pour vélos d'enfants ou des roues de poussettes pour le transport d'enfants. Cette énumération n'est cependant nullement exhaustive.

Grâce à l'invention, il est possible de réaliser, par injection assistée par fluide, des pièces en matière synthétique dont la section annulaire est creuse et présentent des parois d'épaisseur faible, tout en étant suffisamment rigide pour résister aux charges auxquelles elles sont normalement soumises. Il en résulte, que pour un même diamètre, les pièces ainsi obtenues sont plus légères et nécessitent donc la mise en œuvre de moins de matière synthétique, de sorte que leur prix de revient peut être réduit en conséquence.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté au dessin annexé. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication de pièces en matière synthétique à section annulaire creuse, réalisées par une injection préalable de matière synthétique fondue dans un moule, suivie par l'injection d'un fluide sous pression destiné à repousser la matière fondue contre les parois du moule, tout en terminant le remplissage de l'empreinte, caractérisé en ce qu'il consiste essentiellement à réaliser l'injection de matière synthétique fondue, au niveau du nez ou moyeu (3), par l'intermédiaire d'un orifice prévu à cet effet dans le moule et en ce que l'injection d'un fluide est réalisée, à proximité du nez ou moyeu (3), à travers au moins un orifice prévu dans le noyau permettant la réalisation de la zone de guidage (10) de l'axe de rotation.

2. Procédé, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'injection de fluide est effectuée à travers le noyau permettant la réalisation de la zone de guidage (10) de l'axe de rotation.

3. Procédé, suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'après solidification de la matière synthétique constituant la pièce (1), la pression du fluide est coupée et la conduite reliée au noyau d'injection est vidée, de sorte que ledit fluide est évacué de la pièce (1) en ne laissant subsister dans cette dernière que les veines formées dans la matière la constituant.

4. Procédé, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les bulles formées par l'injection de fluide à partir du noyau réalisent une application intime de la matière synthétique contre les parois correspondantes du moule, à savoir celles délimitant des nervures ou rayons (4) et/ou un voile (5) et une section annulaire creuse (2), ces bulles s'expansant de manière parfaitement équilibrée dans la partie du moule correspondant à la section annulaire creuse (2) et pouvant former, entre deux bulles émanant de deux nervures ou rayons (4) différents, une paroi de séparation (7).

5. Procédé, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, dans le cas de réalisation de pièces (1), comportant un voile (5), il consiste à délimiter dans ce voile (5), à intervalles réguliers, un certain nombre de poches de fluide au moyen du noyau d'injection formant la zone de guidage (10) de l'axe de rotation.

- 8 -

6. Pièce en matière synthétique creuse, obtenue par mise en œuvre du procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle est monobloc et présente une épaisseur de paroi de la section annulaire creuse (2) constante et faible.

5 7. Pièce, suivant la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle présente une section annulaire creuse (2) munie de sections creuses délimitées par des parois transversales (7), ces sections creuses étant reliées chacune à une section creuse correspondante délimitée dans une nervure ou un rayon (4) et/ou dans un voile (5).

10 8. Pièce, suivant la revendication 7, caractérisée en ce qu'elle comporte une section annulaire creuse (2) reliée à son moyeu ou nez (3) par un ou plusieurs rayons ou nervures (4) disposés à intervalles réguliers et intégrés ou non dans un voile (5).

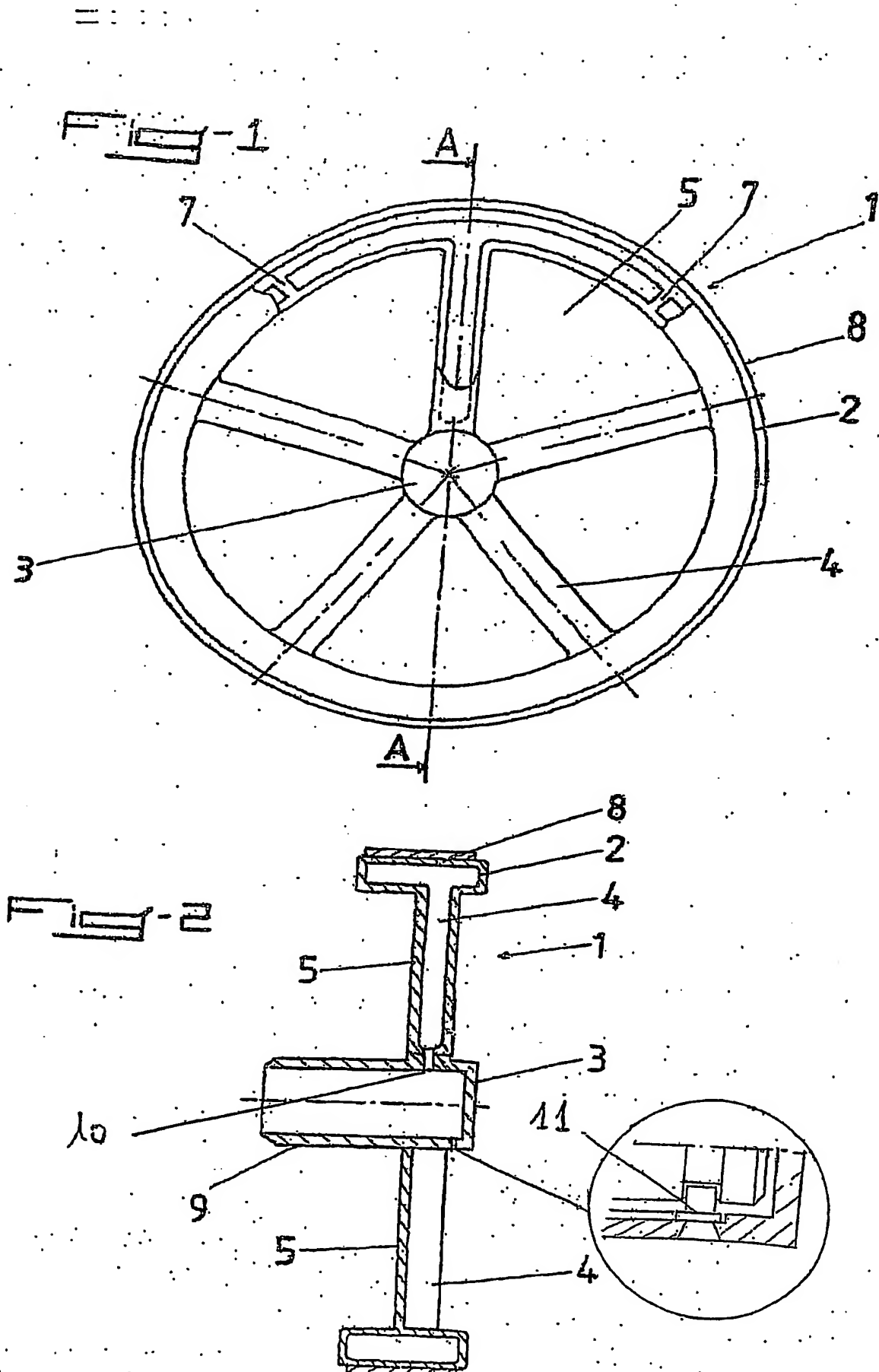
15 9. Pièce, suivant la revendication 7, caractérisée en ce qu'elle est pourvue, dans le voile (5), à intervalles réguliers, d'un certain nombre de poches reliées à la zone de guidage (10) de l'axe de rotation

10. Pièce, suivant la revendication 8, caractérisée en ce que les rayons ou nervures (4) présentent une section circulaire.

20 11. Pièce, suivant la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle est pourvue, par surmoulage, d'une bande de revêtement (8) en une matière synthétique molle, telle qu'un caoutchouc synthétique ou toute autre matière pouvant remplir le même office.

25 12. Pièce, suivant la revendication 8, caractérisée en ce qu'elle est munie, sur au moins un côté de son moyeu ou nez (3) d'un moyen (9) de guidage et d'encliquetage sur un support.

13. Pièce, suivant la revendication 12, caractérisée en ce que le moyen (9) est sous forme d'un plot encliqueté dans un orifice (11) prévu à cet effet dans le moyeu ou nez (3).



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/FR 03/03187

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C45/17 B60B5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C B60B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	FR 2 839 002 A (DREYER JEAN LUC) 31 October 2003 (2003-10-31) the whole document	1-13
Y	EP 1 013 394 A (DREYER JEAN LUC) 28 June 2000 (2000-06-28) the whole document	1-13
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 05, 3 May 2002 (2002-05-03) -& JP 2002 018906 A (POLYPLASTICS CO), 22 January 2002 (2002-01-22) abstract; figure 4	1-13
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 June 2004

Date of mailing of the international search report

07/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lanz, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/FR 03/03187

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PASHEA A J: "GAS-ASSIST MOLDING BOOSTS BOTTOM LINE FOR PROCESSORS" MODERN PLASTICS INTERNATIONAL, MCGRAW-HILL, INC. LAUSANNE, CH, vol. 29, no. 6, June 1999 (1999-06), pages 69-70, 72, XP000963994 ISSN: 0026-8283 page 69, column 1, line 1 - page 70, column 1, line 6</p> <p>-----</p>	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 03/03187

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2839002	A	31-10-2003	FR 2839002 A1	31-10-2003
EP 1013394	A	28-06-2000	FR 2787382 A1	23-06-2000
			AT 218089 T	15-06-2002
			DE 69901593 D1	04-07-2002
			EP 1013394 A1	28-06-2000
JP 2002018906	A	22-01-2002	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 03/03187

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 B29C45/17 B60B5/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B29C B60B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
E	FR 2 839 002 A (DREYER JEAN LUC) 31 octobre 2003 (2003-10-31) le document en entier	1-13
Y	EP 1 013 394 A (DREYER JEAN LUC) 28 juin 2000 (2000-06-28) le document en entier	1-13
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 05, 3 mai 2002 (2002-05-03) -& JP 2002 018906 A (POLYPLASTICS CO), 22 janvier 2002 (2002-01-22) abrégé; figure 4	1-13
-/-		

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

L document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

P document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre la principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

28 juin 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

07/07/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Lanz, P

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 03/03187

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>PASHEA A J: "GAS-ASSIST MOLDING BOOSTS BOTTOM LINE FOR PROCESSORS" MODERN PLASTICS INTERNATIONAL, MCGRAW-HILL, INC. LAUSANNE, CH, vol. 29, no. 6, juin 1999 (1999-06), pages 69-70, 72, XP000963994 ISSN: 0026-8283 page 69, colonne 1, ligne 1 - page 70, colonne 1, ligne 6</p>	1-13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 03/03187

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2839002	A	31-10-2003	FR 2839002 A1	31-10-2003
EP 1013394	A	28-06-2000	FR 2787382 A1	23-06-2000
			AT 218089 T	15-06-2002
			DE 69901593 D1	04-07-2002
			EP 1013394 A1	28-06-2000
JP 2002018906	A	22-01-2002	AUCUN	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.